

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-071907
 (43)Date of publication of application : 17.03.1995

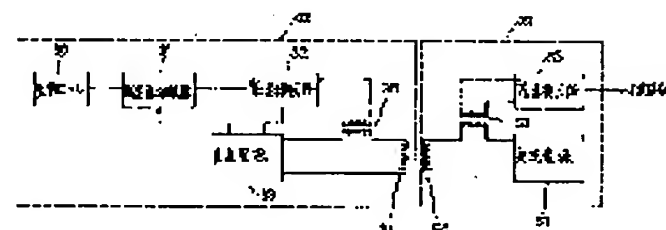
(51)Int.Cl. G01B 7/28
 G01B 7/00
 G01B 7/13
 G08C 19/00

(21)Application number : 05-150330 (71)Applicant : TOYODA MACH WORKS LTD
 (22)Date of filing : 22.06.1993 (72)Inventor : ITO TERUYUKI
 FUKAYA YOSHIO
 TANAKA OKITSUGU

(54) SIGNAL TRANSMITTING DEVICE IN ATTACHABLE AND DETACHABLE MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure the signal transmission from a measuring head to a main spindle side, and simplify the structure of a device.
 CONSTITUTION: A power signal is regularly outputted from a power source means 51 to a primary coil 50. This power signal is transmitted from the primary coil 50 to a secondary coil 34 by electromagnetic induction, and the power signal supplied to a frequency signal converting means 32 and a measurement signal output means 31 connected to the secondary coil 34. On the other hand, the diameter of a material to be measured detected by a measuring element is outputted as a measurement signal by the measurement signal output means 31, the outputted measurement signal is converted into a frequency signal according to the measurement value by the frequency signal converting means 32, the frequency signal according to the measurement value is applied to the secondary coil 34 by a signal composing means 35, and the measurement signal is synthesized with the power signal. The resulting measurement signal is transmitted from the secondary coil 34 to the main spindle side through the primary coil 50, and the measurement signal is separated from the power signal by a signal separating means 52 to transmit the measurement signal from a measuring head to the main spindle side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.02.2002
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-71907

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 7/28	E			
7/00	D			
7/13				
G 0 8 C 19/00	K	6964-2F		
G 0 1 B 7/12	B			
審査請求	未請求	請求項の数1	O L	(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-150330

(22) 出願日 平成5年(1993)6月22日

(71) 出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72) 発明者 伊藤 輝之

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内

(72) 発明者 深谷 良男

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内

(72) 発明者 田中 意継

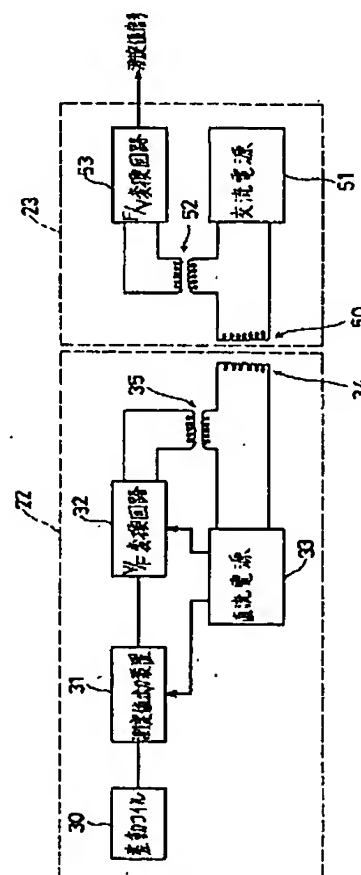
愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内

(54) 【発明の名称】 着脱式測定装置における信号伝達装置

(57) 【要約】

【目的】 測定ヘッドから主軸側への信号伝達を確実に行うことができ、また、装置の構成を簡単にする。

【構成】 電源手段51から一次コイル50には常時電力信号が出力されている。この電力信号は一次コイル50から二次コイル34に電磁誘導によって伝達され、2次コイル34に接続された周波数信号変換手段32および測定信号出力手段31に電力が供給される。一方、測定子によって検出された被測定物の径は測定値出力手段31によって測定信号として出力され、この出力された測定信号は、周波数信号変換手段32により測定値に応じた周波数信号に変換され、信号合成手段35にて測定値に応じた周波数信号が前記二次コイル34に印加され電力信号に測定信号が合成される。そして、この測定信号が二次コイル34から一次コイル50を介して主軸側に伝達され、信号分離手段52によって測定信号が電力信号と分離されることで、測定ヘッドから主軸側に測定信号が伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被測定物に当接する測定子を備えた測定ヘッドと、この測定ヘッドを着脱可能に挿着する主軸を備えた着脱式測定装置において、前記測定ヘッドには、前記測定子の変位を検出して測定信号を出力する測定値出力手段と、この測定値出力手段から出力された測定信号を測定値に応じた周波数信号に変換する周波数信号変換手段と、この周波数信号変換手段および測定値出力手段に接続された二次コイルと、この二次コイルの電力信号に周波数信号に変換された測定信号を合成する信号合成手段を備え、前記主軸側には前記二次コイルに対向した一次コイルと、この一次コイルに電力を供給する電源手段と、前記一次コイルに接続され前記電力信号から測定信号を分離する信号分離手段とを備えたことを特徴とする着脱式測定装置における信号伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被測定物に当接する測定子を備えた測定ヘッドと、この測定ヘッドを挿着する主軸を備えた着脱式測定装置の測定信号を測定ヘッドから主軸側へ伝達する信号伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、測定子を備えた測定ヘッドと、この測定ヘッドを着脱可能に把持した主軸側とを有するような着脱式測定装置においては、測定信号を測定ヘッドから主軸側に伝達し、表示装置等に測定値を表示させていた。係る装置においては、測定信号を測定ヘッドから主軸側に伝達するために、1次コイルと2次コイルをそれぞれ測定ヘッドと主軸側に設け、電磁誘導にて行っていた。また、測定ヘッドにて測定信号を出力させるためには、増幅回路を使用し、実際に測定された信号を増幅してコイルに出力する必要がある。

【0003】 このため、増幅回路を駆動するための電力が必要になるが、従来はこの増幅回路を駆動するための電力についても、別のコイルを使用して電磁誘導にて主軸側から測定ヘッドに供給する構成をとっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、電磁誘導にて測定信号を測定ヘッドから主軸側に伝達するためまたは、主軸側から測定ヘッドに電力を供給するためには、1次コイルと2次コイルを対向した位置に配置する必要があった。しかしながら、測定信号を伝達するためのコイルと電力供給用のコイルをそれぞれ設けた場合、その配置スペースを確保するために測定ヘッドが大型化してしまう問題があった。しかも、この2組のコイルについて主軸側のコイルとの結合度を良好にすることは非常に困難であった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述した問題を解決するためになされたもので、測定ヘッドには、前記

測定子の変位を検出して測定信号を出力する測定値出力手段と、この測定値出力手段から出力された測定信号を測定値に応じた周波数信号に変換する周波数信号変換手段と、この周波数信号変換手段および測定値出力手段に電力を供給するために接続された二次コイルと、この二次コイルの電力信号に周波数信号に変換された測定信号を合成する信号合成手段を備え、前記主軸側には前記二次コイルに対向した一次コイルと、この一次コイルに電力を供給する電源手段と、前記一次コイルに接続され前記電力信号から測定信号を分離する信号分離手段とを備えたものである。

【0006】

【作用】 上述のような構成において、電源手段から一次コイルには常時電力信号が出力されている。この電力信号は一次コイルから二次コイルに電磁誘導によって伝達され、2次コイルに接続された周波数信号変換手段および測定値出力手段に電力が供給される。

【0007】 一方、測定子によって検出された被測定物の径は測定値出力手段によって測定信号として出力され、この出力された測定信号は、周波数信号変換手段により測定値に応じた周波数信号に変換され、信号合成手段にて測定値に応じた周波数信号が前記二次コイルに印加され電力信号に測定信号が合成される。そして、この測定信号が二次コイルから一次コイルを介して主軸側に伝達され、信号分離手段によって測定信号が電力信号と分離されることで、測定ヘッドから主軸側に測定信号が伝達される。

【0008】

【実施例】 以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図において、10は自動工具交換装置を備えた工作機械の主軸頭、11はこの主軸頭10に軸受12にて回転可能に軸承された主軸、この主軸11の中心に貫通穴13が穿設され、この貫通穴13の一端には工具Tを着脱可能に受入れる工具受口14が形成されている。

【0009】 前記貫通穴13にはクランプバー15が挿通され、このクランプバー15の一端には工具Tの端部に突設されたプルスタッド16と係合する係合部15aが設けられ、他端には前記プルスタッド16と係合部15aとのクランプ、アンクランプを行う図略の工具着脱機構が設けられている。前記主軸11の先端には、工具Tとの位相合わせを行うキー17が設けられ、工具Tには、このキー17と係合する係合溝18が形成されている。また、工具Tは先端に測定部19を有しており、この測定部19は前記プルスタッド16と一体的に構成された工具ホルダ20に弾性部材21を介して揺動自在に取付けられている。

【0010】 この測定部19の先端円周面には一対の測定子19aが設けられており、この測定子19aが工作物Wの穴の内周面に当接することで、穴径が検出される。一方、工具Tの側方には測定子19aにて検出され

た測定値を処理する第1処理装置22が取付けられ、この第1処理装置22と対向する位置には第2処理装置23が主軸頭10に取付けられている。

【0011】この第1処理装置22は図2に示すように、測定子19aに動きに連動する差動コイル30と、この差動コイル30の動きを移動量に応じた電圧信号に変換する測定値出力装置31と、この移動量に応じた電圧信号を周波数変換するV/F変換回路32と、このV/F変換回路32および測定値出力回路31に直流電圧を印加する直流電源33と、この直流電源33に交流信号にて電力を供給する二次コイル34および、この二次コイル34を流れる交流信号に周波数変換された測定信号を合成する信号合成回路35とで構成されている。

【0012】差動コイル30は図3に示すようにコアCRとその変位に応じて各々のインピーダンスが増減する直列接続された一対のコイルCL1、CL2とから構成される。この差動コイル30のコイルCL1の一端には、図3に示すように、正弦波を発生させ印加する正弦波発振回路40が接続されている。また、コイルCL2の一端には、正弦波発振回路40にて発生された正弦波を位相反転させ印加する位相反転回路41が接続されている。そして、一対のコイルCL1、CL2の接続点には差動増幅回路42が接続され、その差動増幅回路42の後段には、交流成分から成る差動増幅回路42の出力信号を同期整流する同期整流回路43と、その整流された出力信号を平滑化する平滑回路44と、その平滑化された出力信号に零点調整電圧を加算する調整電圧加算回路45とが接続されている。

【0013】この正弦波発振回路40と位相反転回路41と差動増幅回路42と同期整流回路43と平滑化回路44および調整電圧加算回路45にて測定値出力装置31を構成している。一方、第1処理装置22に対向して配置された第2処理装置23は、図2に示すように、二次コイル34に対向する位置に一次コイル50が配置されており、この一次コイル50には交流電力を供給する交流電源51と、この一次コイル50に伝送される測定値信号を電源波形と分離する波形分離回路52および、この波形分離回路52に接続され周波数に応じた電圧波形を出力するF/V変換回路53にて構成されている。

【0014】以上のような構成にて測定時の第1処理装置22および第2処理装置23の動作について説明する。交流電源51から出力された交流信号は、一次コイル52に供給され、この一次コイル52から電磁誘導にて二次コイル34に起電力が発生する。このとき、一次コイル52と二次コイル34の巻線比によって二次コイル34に発生する起電力が変化するが、本実施例では巻線比は同数として考え、二次コイル34にて発生する起電力は、一次コイル52に供給されたものと同等とする。

【0015】そして、この二次コイル34に接続された

直流電源33では、この供給された交流信号を直流電力に変換してV/F変換回路32および測定値出力回路31に電力を供給し、それぞれを駆動する。一方、測定信号は、コイルCL1のインピーダンスをZ1、CL2のインピーダンスをZ2とし、コアCRが一対のコイルCL1、CL2の中間位置にある時、インピーダンスZ1、Z2の値は等しく、その値をZ0とする。

【0016】正弦波発振回路40からの出力 $E_m \sin \omega t$ は一方のコイルCL1に電圧 E_1 として印加される。また、正弦波発振回路40からの出力 $E_m \sin \omega t$ は、位相反転回路41により $-E_m \sin \omega t$ となり、他方のコイルCL2に電圧 E_2 として印加される。ここで、コアCRが一対のコイルCL1、CL2の中間位置から移動され、インピーダンスZ1が $Z_0 - \Delta Z$ 、インピーダンスZ2が $Z_0 + \Delta Z$ になると、出力電圧ECは、

$$E_C = [(Z_0 + \Delta Z) / \{(Z_0 - \Delta Z) + (Z_0 + \Delta Z)\}] \cdot 2 E_m \sin \omega t - E_m \sin \omega t \\ = (\Delta Z / Z_0) E_m \sin \omega t$$

となる。

【0017】そして、この出力信号ECを差動増幅回路42にて増幅した後、同期整流回路にて同期整流し、平滑回路44にて平滑化して調整電圧加算回路45にて零点調整電圧を加算すれば、コアCRが一対のコイルCL1、CL2の中間位置にある時の変位を零として、この中間位置を基準とした変位に比例した直流電圧が得られる。

【0018】今、この変位に比例した直流電圧として得られた測定信号を図4(a)に示すように検出されたとすると、V/F変換回路32では、この直流電圧にて与えられた測定信号を電圧に比例した周波数信号(図4(b))に変換して信号合成回路35にて二次コイル34に供給され、二次コイル34での交流波形は、前述した一次コイル52側から与えられた交流信号と合成され図4(c)に示すような波形が現れる。

【0019】このとき、この二次コイル34と一次コイルの間では、この合成された測定信号が一次コイル52側に誘導され、この一次コイル52に誘導された測定信号が、今度は波形分離回路52によって電源信号から分離され、F/V変換回路53にて周波数に応じた電圧波形が出力され、工具Tから主軸頭10に測定信号が伝達される。

【0020】なお、上記実施例の中では信号合成回路35および波形分離回路52は1次コイル52と2次コイル34と同様に電磁誘導によって行うようにしていたが、これに限られるものでなく、例えば図5に示すようにコンデンサを用いてもよい。また、本実施例では、着脱式測定装置としてマシニングセンタ等の主軸に測定ヘッドを着脱可能に挿着したものを開示したが、これ以外に3次元測定機等の専用測定機にも使用できるものであ

る。

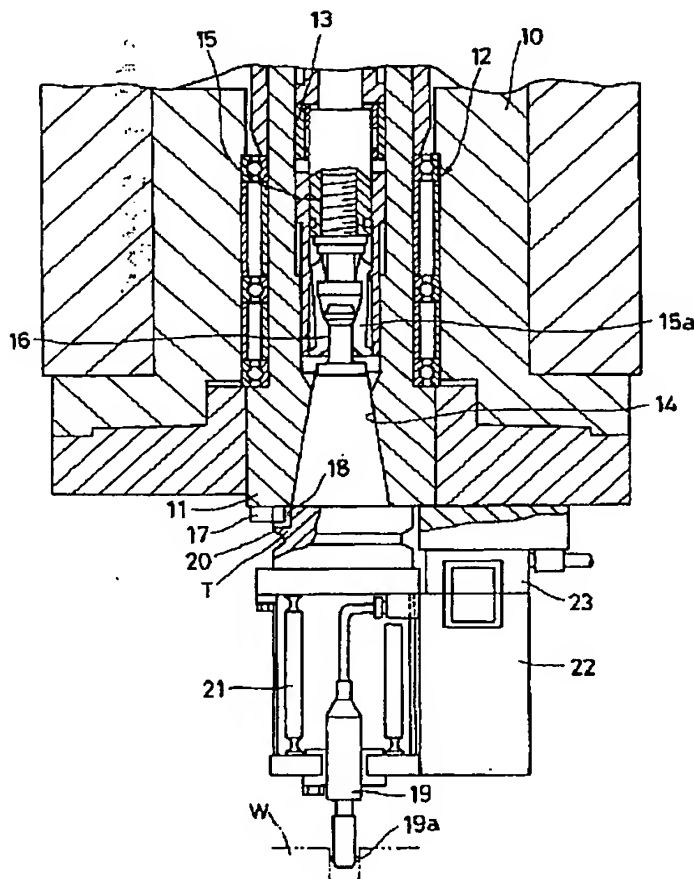
【0021】

【発明の効果】以上のように本発明は、測定ヘッドに測定信号を測定値に応じた周波数信号に変換する周波数信号変換手段と、電力を供給するために接続された二次コイルと、この二次コイルの電力信号に周波数信号に変換された測定信号を合成する信号合成手段を備え、主軸側には二次コイルに対向した一次コイルと、一次コイルに接続され前記電力信号から測定信号を分離する信号分離手段とを備えたので、測定信号を伝達するためのコイルと測定ヘッドに電力を供給するためのコイルをそれぞれ設ける必要がないため、コイルの結合度を容易に高めることができ、測定ヘッドから主軸側への信号伝達を確実に行うことができる。また、一組のコイルにて測定信号と電力の授受が行えるので、装置の構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる工作機械の主軸部分の断面図である。

【図1】



【図2】第1処理装置および第2処理装置のブロック図である。

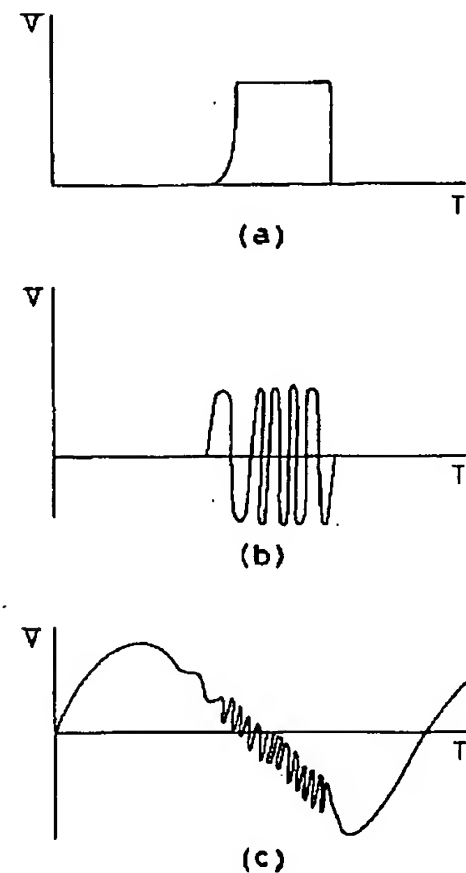
【図3】測定値出力装置の詳細ブロック図である。

【図4】伝達される信号の波形を示した図である。

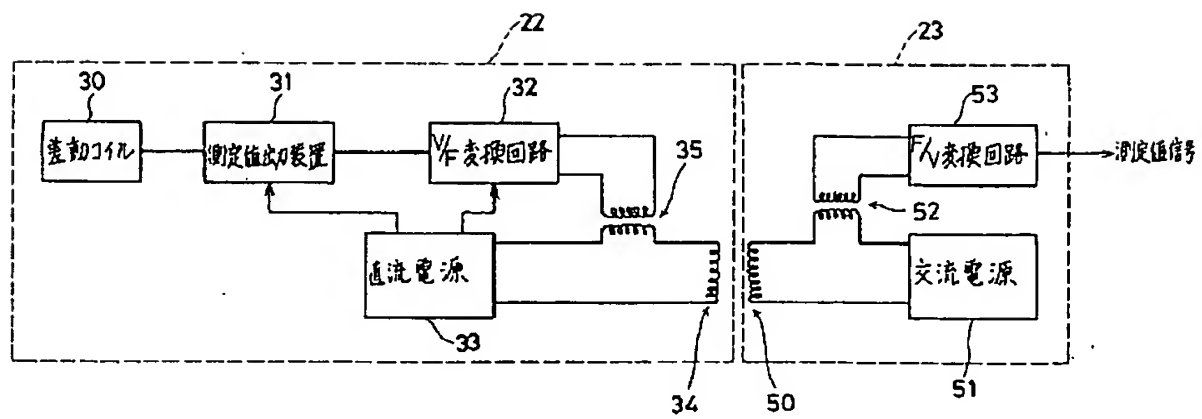
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------------|
| 10 | 主軸頭 |
| 11 | 主軸 |
| 19 | 測定部 |
| 19a | 測定子 |
| 30 | 差動コイル |
| 31 | 測定値出力装置 (測定値出力手段) |
| 32 | V/F変換回路 (周波数信号変換手段) |
| 33 | 直流電源 |
| 34 | 二次コイル |
| 35 | 信号合成回路 (信号合成手段) |
| 50 | 一次コイル |
| 51 | 交流電源 (電源手段) |
| 52 | 信号分離回路 (信号分離手段) |
| 53 | F/V変換回路 |

【図4】



【図 2】



【図 3】

